(19) 日本国特許庁 (JP)

(12)公表特許公報 (A)

(11)特許出願公表番号

特表平10-513631

(43)公表日 平成10年 (1998) 12月22日

(51) Int. Cl. ⁶		識別記号	FI		
H03F	3/68		H03F	3/68	В
	1/07			1/07	
	1/32			1/32	

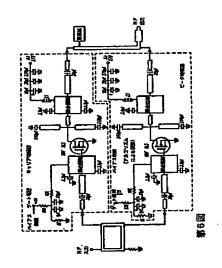
審查請求 未請求 予備審查請求 未請求 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願平9-520453 (86) (22) 出願日 平成8年 (1996) 9月4日 (85) 翻訳文提出日 平成9年 (1997) 7月16 (86) 国際出願番号 PCT/US 9 6 / 1 (87) 国際公開番号 WO 9 7 / 2 0 3 8 5 (87) 国際公開日 平成9年 (1997) 6月5日 (31) 優先権主張番号 0 8 / 5 6 4 , 8 4 5 (32) 優先日 1995年11月30日 (33) 優先権主張国 米国 (US) (81) 指定国 AU, CA, CN, D GB, JP, KR, SE, SG	日 日 4269 (72)発明者 (74)代理人	アメリカ合衆国イリノイ州グレン・エリン、エルムウッド・ドライブ22ダブリュー750

(54) 【発明の名称】 増幅回路および増幅回路の調整方法

(57)【要約】

キャリア増幅器出力信号を発生するキャリア増幅器(2 4)、ドハーティ構成でキャリア増幅器に結合されたピーク増幅器(28)、ならびにキャリア増幅器(24) およびピーク増幅器(26)に応答する結合回路から成る増幅回路。ピーク増幅器(26)は電圧パイアスされて、調節相互変関積信号を発生する。結合回路(35)は、関整変関積信号をキャリア増幅器出力信号と結合し、ほぼ協形化された増幅回路出力信号を発生する。



【特許結束の範囲】

1. 増収回路であって:

ドハーティ相成されたキャリア増幅器およびピーケ増和器を有する第1項根器 であって、第1回波数帯域においては12歳形の第1出力信号を発生する第1相隔 器:

ドハーティ構成されたキャリア増保器およびピーク増保器を有する第2増保器 であって、第2番域においてほぼ検形の第2出力借号を発生する第2増保器:お よび

前配第1 および第2 増極器に応答し、かつ前配第1 および第2 出力信号に応答し、結合された周波数帯域においてほぼ譲形の結合出力信号を発生する結合回路であって、前配結合周波数帯域は前配第1 および第2 周波数帯幅の一方よりも大きい結合回路:

から成ることを特徴とする増和回路。

- 2. ドハーティ機成されたキャリア増級認およびピーク増級認を有する第3増級 認であって、第3帯域においてほぼ線形の第3出力信号を発生する第3増級認を 更に含み、前配結合回路は更に前配第3出力信号に応答することを特徴とする簡 2011 新級の増級回路。
- 3. 前記第1 増幅器は第1 選移電圧で動作し、前配第2 増幅器は第2 選移電圧で 動作することを特徴とする防水項2 配統の増制回路。
- 4. 前配第1 増係器は、前配ピーク増係器と連通する遅延
- 級、前配キャリア増幅器に結合された伝送線路、前配ビーク増幅器に結合された 監相伝送線。ならびに前配ビークおよびキャリア増幅器に応答する出力伝送線から成ることを特徴とする翻求項2配数の増幅器。
- 5. 増幅回路であって:

キャリア増係器出力信号を発生するキャリア増係器:

ドハーティ機成で前配キャリア増展器に結合されたピーク増展器であって、電 E/パイアスされ関節相互変関技信号を発生するピーク増展器; および

前配キャリア増幅器および前配ピーク増幅器に応答する結合回路であって、前

(4) 特表平10-513631

磨:

から成ることを特徴とする方法。

- 9. 前配ドハーティ型増低器内で整合回路を関節する段階を更に含むことを特徴 とする動象項8 配験の方法。
- 10. 前配ドハーティ型効係器内で整相線を関節する段階を更に含むことを特徴とする耐収項8 記載の方法。

記憶的相互変調技情号を放配キャリア増配器出力信号と結合し、ほぼ駅形化された均額中部出力信号を発生する結合回路:

から成ることを特徴とする増採回路。

- 6. 前記ピーク増幅器に結合された強相伝送録を更に有することを特徴とする勧 東項5 配数の増級器。
- 7. 坩Φ回路であって:

入力および出力を有する主地保器:

前配主増報器の前記入力において受信された入力信号をサンプルする第1カプラ・

前記主増幅器の前配出力に結合された第2カプラ;

前記第1および第2カプラに応答する第3カプラ:

前配第3カブラに応答する入力を有し、誤差出力を発生する誤差増極器:および

前配第2カプラおよび前配主対報器に応答する第4カプラであって、製差を低 減した増報出力信号を発生する第4カプラ:

から成る増配回路であって、前配主増配器は:

キャリア増展器出力信号を発生するキャリア増展器;

ドハーティ構成で前配キャリア増配器に結合されたピーク増配器であって、他 Eパイアスされ関節相互変調視信号を発生するピーク増配器; および

前記キャリア増展器および前配ビーク増展器に応答する結合回路であって、前 記測節相互変関技信号を前配キャリア増展器出力信号と結合し、ほぼ鎮形化され た場隔回路出力信号を発生する結合回路から成る前配主増偶器; から構成されることを特徴とする増展回路。

8. ドハーティ型増和回路の関整方法であって:

ドハーティ別地風器を準備する段階:

ピーク地隔器パイアス電圧の関数として前記ドハーティ型地隔器の相互変偶性 能を測定する段階: および

前記測定した相互変調性能に基づいてピーク地隔器パイアス電圧を選択する段

(5)

特喪平10-513631

【発明の詳細な説明】

増配回路および増配回路の調整方法

発明の分野

本発明は、一般に増格回路に関し、更に特定すればドハーティ型増和回路(Doherty type amplifier circuits)に関するものである。

発明の背景

従来のドハーティ型増配回路は、当業者には更知である。"A New High E fficiency Power Amplifier for Modulated Waves"。Proceedings of the Institute of Radio Engineers, Vol. 24 No. 9, pp. 1163-1182 (Sept ember 1936)。しかしながら、従来のドハーティ型増和認は、典型的に、鎮野性が比較的低いこともよく知られている。更に、その鎮野性は典型的に、効率に反比例する。従って、良好な効率を提供する従来のドハーティ型増和認め執影性は低い、低い線影性のため、従来のドハーティ型増和回路は、セルラの基地同機器 (cellular base station equipment) におけるマルチキャリア電力増和器 (multicarrier power emplifier)

の用途等、多くの用途にはあまり適していない。よって、線形性を改容したドハ 一ティ型増幅回路が必要とされている。

発明の契約

この必要性に対処するため、本発明は、改良された増額回路およびドハーティ 型増額回路の額差(tunim)方法を提供する。本発明の一個様によると、増額回 路は、ドハーティ状に相成されたキャリア増額認わよびピーク増額器を有する第 1 増額器。ドハーティ構成されたキャリア増額認わよびピーク増額器を有する第 2 増額器。および第1および第2増額器に応答する結合回路から成る。第1増額 器は、第1周波数帯域においてほぼ鎮形の第1出力信号を発生する。第2増額器 は、第2周波数帯域においてほぼ鎮形の第2出力信号を発生する。結合回路は、 第1および第2出力信号に応答し、第3周波数帯域においてほぼ線形の第3出力 信号を発生する。第3周波数帯域は、第1または第2周波数帯域のいずれよりも 大台い。

特疫平10--513831

本発明の別の館様によると、増幅回路は、キャリア増幅器出力信号を発生する キャリア増和圏,ドハーティ構成のキャリア増和圏と結合されたピーク増和器。 ならびに、キャリア増和認わよびピーク増和器に応答する結合回路から成る。ピ 一ヶ地県線は、常圧パイアスされて、阿節された相

互変制度信号(intermodulation product signal)を発生する。結合回路は、環節 された変調技信号を、キャリア増属器の出力信号と結合し、ほぼ缺形化された増 原回路出力信号を発生する。

ドハーティ型増展回路の関格方法は、ドハーティ型増展器を設ける段階。ドハ 一ティ型地域回路の相互変異性能をピーク地域器パイアス低圧の関数として測定 する段的、および健定された相互変調性能に基づいてピーク増和器のパイアス電 圧を選択する段階を含む。本発明自体、およびこれに伴う利点は、部付図面とと もに以下の詳細な説明を参照することにより、最もよく理解されよう。

図面の簡単な説明

第1 図は、ドハーティ型均属回路の回路構成図である。

第2回は、第1回のドハーティ型増和器の相互変調度のグラフである。

第3 図は、第1 図のドハーティ型増幅器を用いたフィードフォワード増幅器の 回路図である。

第4回は、並列ドハーティ型増幅器構成を示すブロック図である。

第5 図は、ドハーティ型増展器の関整方法のフロー・チャートである。

第6 図は、整合回路の特定実施的である。

詳細な説明

第1回を参照すると、ドハーティ状に構成されたキャリア増幅器24およびビ 一ケ増配器26を含む増配回路20が図示されている。増配器24、26はそれ ぞれ、パイアス電圧を受ける。 増収回路20は、入力22および出力38を有す る。 始属回路は、好ましくは90度の逆延を与える遅延線28、および変圧器線 (transformer line) 30を含む。キャリア増幅器24は、整相線(phasing lin e) 3 2 および交圧器線3 0 上を送信される出力信号を発生する。 ピーク増係器2

> (8) **特选平10-513631**

点に基づいて、キャリア増係器24に電圧パイアスをかける。第3に、ピーク増 構器26パイアス電圧の関数として、増幅回路20の1M性能を得引(sweep) する。第2図に、典型的なピーク増幅器節引の例を示す。良好な I Mの相殺が視 抜される場合は、ピーク増保器26のパイアス電圧を調節して、増幅回路20を 徴姻整し、更にIM積を低減させる。

しかし、1 M相段が全く観察されない場合は、次にキャリア増幅器 2 4 および /またはピーク増幅器26を再整合し、および/または整相様32,34の長さ を開節する。増保回路20内の素子を調節した後、満足なIM性能が実現される まで、上記の1ないし3のステップを繰り返す。好適な方法のフロー・チャート を第5回に示し、また観査済みのドハーティ増幅器の何を第6回に阻示する。

第3図を参照すると、増幅回路150の別の好逸実施例が図示されている。 増 何回路150は、好ましくは並列配録された、第1,第2,および第3のドハー ティ型増展器154, 166, 158を含む。増展器154, 156, 158の 各々は、入力信号164を受信し駆動信号160を発生する駆動増級器162に 応答する。駆動信号160は、各増幅器154,156,158の入力へ送られ る。 均解器 164, 156, 158の各々は、共通ノード162 において合流し 増幅回路150の出力186に送られる増幅出力を発生する。 ドハーティ型増幅 器154, 156,

158の各々は、好ましくは、第1図に示した増配器20と構成がほぼ同様であ り、先に論じた好迹な偶接方法によって説明したように、ほぼ検形動作するよう

しかしなから、増保器154、156、158の各々は、異なる周波数帯にお いてほぼ破形のモードで動作するよう設計されている。例えば、第1増収器15 4は、約865MHzないし約875MHzの間でほぼ設形に動作するよう設計さ れ、第2/世紀第156は、約875MHzないし約885MHzの間でほぼ設形に 動作するよう設計され、第3均報器158は、約885MHzないし約895M H2の間でほぼ放形に動作するよう設計することができる。第4回の好適実施例 では、第1増幅器154は約870MHzの中心周波数を有し、第2増幅器15

6は、第2整相線34によって送信される出力信号を発生する。キャリアおよび ピーク地都認24、26からの出力信号は、共通ノード等の結合回路35におい て合法し、変圧恐執36上を送信され、最終的に増極回路出力38において出力

キャリア地域器24は、好ましくは、Motorolaから入手可能なMRF 183 S eries均保認等のMOSFET型均限器であり、AB級モードで動作する。ピー ク増配器26は、好ましくは、Motorolaから入手可能なMRP 183 Series増 体験等のMOSFET型階級器であり、C級モードで動作する。MRF 183 Se ries的概念は、5008E. McDowell Road, Phoneix, Arizona, 85008のMoto rolaから入手可能である。遊延線28は、好ましくは、

当業者には既知の方法で、マイクロストリップまたはストリップライン技術によ り実施される。変圧器線30は、約50オームのインピーダンスを存し、1/4 波長である。好滷実施所では、変圧器練36もまた1/4波長であり、約36オ ームのインピーダンスを有する。ピーク増幅器26は、遅延線28に応答し、整 相線34に結合される。 変圧器線30は、 キャリア増模器24に応答し、 キャリ アおよびピーク増配器24および26からの出力を相互接続する。動作の間、キ ャリア地<equation-block>協設 2 4は秩形動作のために電圧パイアスされるが、ピーク四路 2 6 は 非線形動作のために電圧バイアスされる。所定の周波数範囲において、ピーク増 何器26は三次相互変偶接(third order intermodulation products)のような相 互変調度を発生し、これは、キャリア増保器24からの相互変調度と、打ち消す ように (destructively) 結合され、増加回路20全体はほぼ検形に動作する。 しかしなから、個々の増削器における変動があるため、増係回路20を調整して 、所望の周波数範囲における性能の線形性を改善なければならない。

次に、ある周波数範囲において増幅回路20を、ほぼ検形に調整する好ましい 方法について説明する。第1に、増福回路20にツー・トーン励起信号を印加(s ubject)して、基款相互変調 (IM:baseline intermodulation) 積性能を測定す る。第2に、拠定したIM性能に基づき、利得、IM性能、および効率等、用途 に特定した設計考慮

> (9) 特接平10~513631

6は約880MHzの中心周波数を有し、第3増幅器158は約890MHzの中 心周波数を有する。ドハーティ型増展器は、狭い周波数範囲においてほぼ検形に 動作するよう調整することも可能である。ドハーティ増格器内の整合回路を調節 することにより、地隔器20における数相線32,34等の数相線の長さを開節 することにより、あるいは、キャリアまたはピーク増幅器24,26のパイアス 常圧を開始することにより、線形動作の特定の周波数帯域を決定することができ る。 あるいは、 均極器 1 5 4 , 1 5 6 , 1 5 8 の各々は、 異なる運移電圧(tran sition voltage) で動作して、線形性を有する周波数帯域を変えることも可能で

ドハーティ増削器のアーキテクチャは、固有の帯域限界(intrinsic bundwidt h limitation)を有する。この展界は、ピーク増幅器によるキャリア増幅器の回 路負荷によるものである。 囲路負荷の程度は、 ピーク回路出の力整合回路リアク タンスと森子の固有リアクタンスによって、また、森子パッケージに付随する寄 生リアクタンスにって決定される。フィードフォワード増級器では、一般に、能 動業子による時間遊逐を最小限にし、広部域キャリアの相段を容易にするため、 広帯域主増钢器が必要である。

いくつかのドハーティ増配器を並列結合した好遊災施所では、ドハーティ増幅 窓俗域を拡大し、また、相互変調性能、利得の平坦度 (flatness) . および品効 卒をほぼ絶対する調整方法論を用いることにより、固有の帯域限界を克服するこ とかできる。 X MHzの全システム帯域を実現する構施方法論は、いくつかの部 分から成る。

(全部でN段の並列全ドハーティ増保器の) 各キャリア増報器およびピーク増 個型製は、X/N MHzの帯域において、所望の相互変調、効率。および利滑の 平坦度が得られるように整合される。整合回路は、直列および並列なRF回路に 構成された、コンデンサ,インダクタおよび/またな分布伝送線路等従来の個別 リアクティブ弟子から成る。第6図に、調整した整合回路の例を図示する。より 狭いX/N MHz借域において所望の性能のため、キャリアおよびピーク増和器 段を整合することにより、全ドハーティ構成

の相互変数性能および効率の向上を図る。例えば、3段の並列ドハーティ段があり、全システム帝域要求が30MHsであれば、ピークおよびキャリア増和髭の各々は、10MHzの分数帯域(frectional bendwidth)(X=30MHs、N=3)に整合されるはずである。増展器の帯域中心が856MHzならば、1つのドハーティ段は840ないし850MHz帯域において整合され、第2ドハーティ段は860ないし860帯域に整合され、最終ドハーティ段は860ないし870MHz帯域に整合されるであろう。及が並列の場合は、利利が容は重複し、その結果、XMHz帯域全体において平坦度の高い利利が客が得られる。広帯域フィルク段間を設計する際に、同様の帯域拡大メカニズムが用いられている。

ドハーティ回路における各キャリア増展認およびピーケ増極認は、好ましくは、増展器門に適切な電力結合が得られるように結合される。この結合は、多くの場合、約入/4の伝送線路を用いて実現される。この伝送線路(または整相線)は周波数に感応するので、最大の電力結合を得るための選ましいキャリアおよびピーケ増配圏の結合は、単一の周波数において起こる。従って、全X MHz帯域よりもむしろX/N MHz帯域において整根線の最適化が行われるとき、ドハーティ効率(ピーケ増配四路負荷に依存する)および相互変調性館(キャリア増配器出力負荷に依存する)か向上する。従って、前途の興意方法論によれば、N段の

各ドハーティ州和認の整相級長は、異なるX/N MH2分数帯域に整合された整相線を用いることになる。上述の例を用いれば、3 種類の異なる整相線長が用いられよう。再度上述の例を参照すると、8 4 0 ないし8 5 0 MH2のドハーティ段は、入8 4 5 MHz/4 7 の入/4 整相線長を有するであろう。8 5 0 ないし8 6 0 MHzのドハーティ段は、入8 5 5 MHz/4 の入/4 整相線長を有するであろう。8 6 0 ないし8 7 0 MH2のドハーティ段は、入8 6 5 MHz/4 の入/4 幣相線長を有するであろう。

各ドハーティ増保額は、ピーク増保器パイアスの関節により、改善された利得 平坦度および相互変調性他が得られる。従って、帯域X/N MHzの各ドハーティ増保器は、そのパイアスが所認の利得平坦度および相互変調性他のために設定

(12) 特赛平10-513631

一の整合構成。唯一の整相模長、および唯一のピーク増級器パイアス設定点を存するので、位相オフセットが発生する。その結果、マルチキャリア相互変関技がベクトル的にピーク植を加算する頻度は、従来の並列増級器設計におけるよりも少なくなり、発生する平均相互変関レベルは低下する。更に、好適なX/N MH 2設計方法は、元来港域が限定されているドハーティ均限器の帯域を広げ、これにより、利得、効率もよび相互変関性能への影響が大幅に減少する。

第4回は、フィードフォワード地傾回路100の好邀実施例を示す。増傾回路100は、主導係器106および製造増係器(error emplifier)114を含む。 地傾回路100は、入力102、第1カプラ104、第2カプラ108、第3カプラ112、および第4カプラ116を含む。増保回路100は更に、第1運延級110、第2運延級116を含む。第1カプラ104は、入力102において受信したRF入力信号をサンブルし、明敵な信号(clean signal)を発生し、これは運延級110によって運延される。第2カプラ108は、主類係器108の出力120をサンブルする。第3カプラ112は、カプラ108からサンブルされた出力信号を受信し、主増幅器106の出力120からの出力信号を、第1カプラ104によりサンブルされ運延された入力信号と結合する。第3カプラの出力は誤差信号であり、好ましくは、誤差均隔器114によって増幅されて増幅設 差信号118を発生する。均隔該差信号

118は、第4カプラ116によって、第2選延線116が発生した遅延出力信号122と結合される。選延出力信号122を増加製造信号116と結合することにより、その結果得られる出力118は、出力信号120よりも低い製造のレベルを有することになる。このように、主増限器106による非税形性による製造の内、少なくとも一般は、第4カプラ116により相段されて、税形性が高い出力118を発生する。この好適実施例では、主増根器106は、第1図に示した増加図路20等のドハーティ型増報器であり、先に輸じた関連方法にしたがって概整済みである。

ドハーティ構成の主増和器 106 によって、フィードフォワード増和回路 100 では、 直旋 (DC) からRFへの変換効率に格段の向上が得られる。 従来のフ

されている。しかし、モジュール位列化(montle paralleling)による寄生負荷 効果(parasitic loading effects)がいくらか発生して、並列網成の相互変調 および/または評網の平坦度を乱すことがある。並列のドハーティ構成の好速実 施研は、各ドハーティ増加器のピーク増和器パイアス電圧の最終関整を含み、ド ハーティ主増配器の相互変調性能、効率、および網や平坦度を同時に関密する。 このパイアス関節には、3つのパラメータ(採得平坦度、1M、効率)の同時最 適化が必要なので、典型的に、パイアス関節アルゴリズムが用いられる。パイア ス関節アルゴリズムは、フロー・チャートによって、最もよく

説明される。

I M性値、帯域、利用、効率、および耐避度(group delay)の目的が全てほ は可時に満足されたとき、改善されたフィードフォワード主増係器ドハーティ増 紙祭性能が変現される。

各々が異なる周波数帯においてほぼ狼形に動作する複数のドハーティ型増隔器を設けることにより、増幅回路150は、個々のドハーティ増和器のいずれよりも広い周波数帯域において、ほぼ狼形に動作することができる。第3回の特定例では、増和回路150は、約865MHzないし約895MHzの周波数帯域において、ほぼ狼形に動作する。よって、増幅回路150は、ドハーティ型増配器を用いることによって効率的に動作するという利点を有し、また、比較的広い帯域においてほぼに狼形に動作する利点もある。

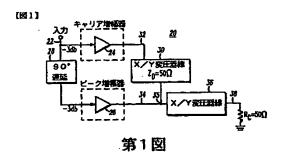
先に論じた好遊史施例は多くの利点を提供する。例えば、ドハーティ回路固有 の帯域が規定されるという性質により、ドハーティ増報器による群選題は、従来 の増報器におけるよりも大きい。好遊史施例は、ドハーティ増報器による群選題 を減少させる。また、マルチキャリア増報器の用途においては、所与の周波数に おいてベクトルのに増大する多数相互変関核の同で、できるだけ位相関係を「無 作為化」(randonize)することが重要である。並列のドハーティ段の各々におい て生成される相互変類膜の間に、位相オフセット(無作為化)が導入される。各 ドハーティ段が、唯

(13) 特赛平10-513631

ィード・フォワード増開回路に対する効率の改善は約40%に達することもあり、高្
高្ 政務結婚(harmonic termination)等の他の従来の効率を高める技法をはるか
に超えている。小さな分数帯域(典型的に1%未満)では、ドハーティ構成の主
増報器106は、相互変調性値も改善することができる。更に、ドハーティ構成
の主対知器は大きな分数帯域で用いてもよい。

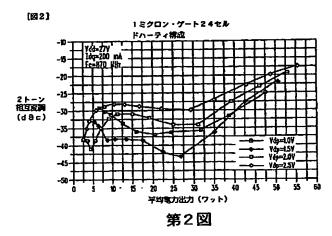
当業者には、上述の装置および方法の更なる利点および変更も容易に想起され よう。 従って、本発明は、そのより広範な態磁においては、先に勤じかつ図示し た特定の詳細な説明、代表的な装置。および一例として示した例に限定

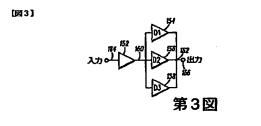
されるものではない。本発明の範囲および建旨から逸脱することなく、上述の明 細書に様々な変更や変形を行うことができ、更に、本発明は以下の特許勧求の範 囲およびその均等物の範囲内に該当する、かかる変更および変形の全てを含むこ とを意図するものである。

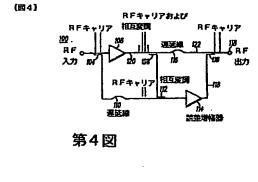


特数平10-513631

特表平10-513631

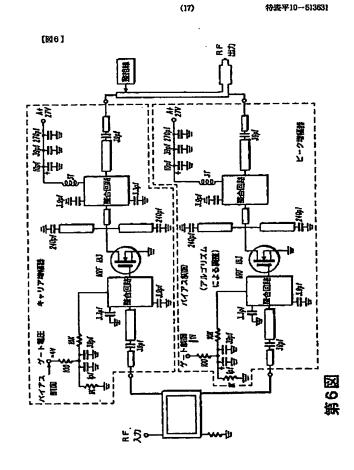






[図5] 第5図 ドハーティ増幅窓用パイアス調節 平坦度のためのバイアス製筋 平坦度 CKP YES ! I Mのためのバイアス開節 1M 仕様を消たして いるかり YES. 効率のためのパイアス開節 郊 仕様を消たし いろかり YES . YES 网络终了

(15)



【国際調査報告】

17	viternational search repo	RT	lateractional app PCT/US96/142				
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(6) :HURP M88 US CL :330/126 According to beternstonal Patent Classification (IPC) or to both authoral classification and IPC B. FIELDS SEARCHED							
		d by classification and	the)s)				
l .	Misimum documentation coarched (classification system followed by classification symbols) U.S.: 330/126, 002, 124R, 149, 151, 295						
Documenta	Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched none						
Electronic data beso consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) APS Besech terms: Deberty, amplities.							
C. DOC	UMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT						
Category*	Citation of document, with indication, where a	ppropriate, of the relev	nd lensfor	Retevant to chim No.			
٧	JP 1-137710 A (SHIGA) 30 May abstract.	1989, See Fig.	3, English	1-4			
٧	US 5,420,541 A (UPTON ET AL.) . col. 12. lines 1-59.	1-4, 6, 8-10					
х	DOHERTY, W. H. "A New High 8	r Amplifler	5, 8				
	for Modulated Waves", Proceeding						
Y	Engineers, Techincel Pepers, Vol 1936, pages 1163-1183, especia	6-10					
Y	US 5,444,418 A (MITZLAFF) 22 . 46-56.	7					
			-				
- Furth	Further documents are listed in the continuation of Box C. See pakes furtily anoca.						
 Special energesion of chief decrepance; "I" tear decreases published size for the introduced filling date or priority decreased decreased in the prescription of the priority decreased with the prescript or the priority of the invention of the priority of the invention. 							
-a-	"B" suffer document published on an often the interestimal King date (positional street on protection street on complete complete in the other of interestinal street on complete step						
C document which may flow doctor on priority chimfs) or which is chall to matche the publication date of matcher thatine or other special manual publication and of matcher thatine or other special manual publication and publication in the constitution to provide an interesting that the document is seen that the document in the provider an interesting that document to							
7 5	"P" document published pylor so the interactional filing data but later than "ag" document member of the access passed thirty the priority shall this acc						
Date of the adjust completion of the international search or MOVEMBER 1995 Date of milling of the international search report 0.7 NOV 1996							
Name and mailing address of the ISAIUS Commissioner of Parents and Trademants DOT RT Subject B. MULLINS MUTCL Marketingon, D.C. 2020)							
Facsimile No. (703) 305-3230 Telephone No. (703) 308-4712							